

# 8<sup>o</sup> Congresso Nacional de Geomorfologia

***Evolução do uso e ocupação do solo na cidade de Castelo Branco  
no período 1958-2011***

***Evolution of land use and occupation in the city of Castelo  
Branco for the period 1958-2011***

Alexandre Oliveira Tavares<sup>1,2 \*</sup>, José Leandro Barros<sup>2</sup>, Pedro Pinto Santos<sup>2,3</sup>, Mário Monteiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Coimbra, Departamento Ciências da Terra, Rua Sílvio Lima, Pólo II, 3030-790 Coimbra, Portugal

<sup>2</sup> Universidade de Coimbra, Centro de Estudos Sociais, Colégio de S. Jerónimo, Apartado 3087 3000-995,  
Coimbra, Portugal

<sup>3</sup> Universidade de Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território

\* atavares@ci.uc.pt



**4 - 7 Outubro de 2017 | Faculdade de Letras da Universidade do Porto**



Cofinanciado por:



## INTRODUÇÃO

- As cidades de pequena e média dimensão testemunham frequentemente um conjunto complexo de interações entre factores ambientais e sócio-económicos que resultam em processos dinâmicos de ocupação do território.
- O estudo das mudanças de uso e ocupação do solo com recurso a técnicas de fotointerpretação, recorrendo a imagens de satélite e fotografias aéreas, permite analisar as diferentes dinâmicas ocorridas no passado, em apoio ao planeamento (das atividades económicas, gestão de riscos, política de solos, etc.).
- O estudo que se apresenta tem por objetivo a análise dos processos de alteração do uso e ocupação do solo, durante o período de 1958 a 2011, na cidade de Castelo Branco.



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Geografia  
e Ordenamento do Território  
UNIVERSIDADE DE LISBOA



CEG  
Centro de Estudos Geográficos



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

F O R L A N D

## INTRODUÇÃO

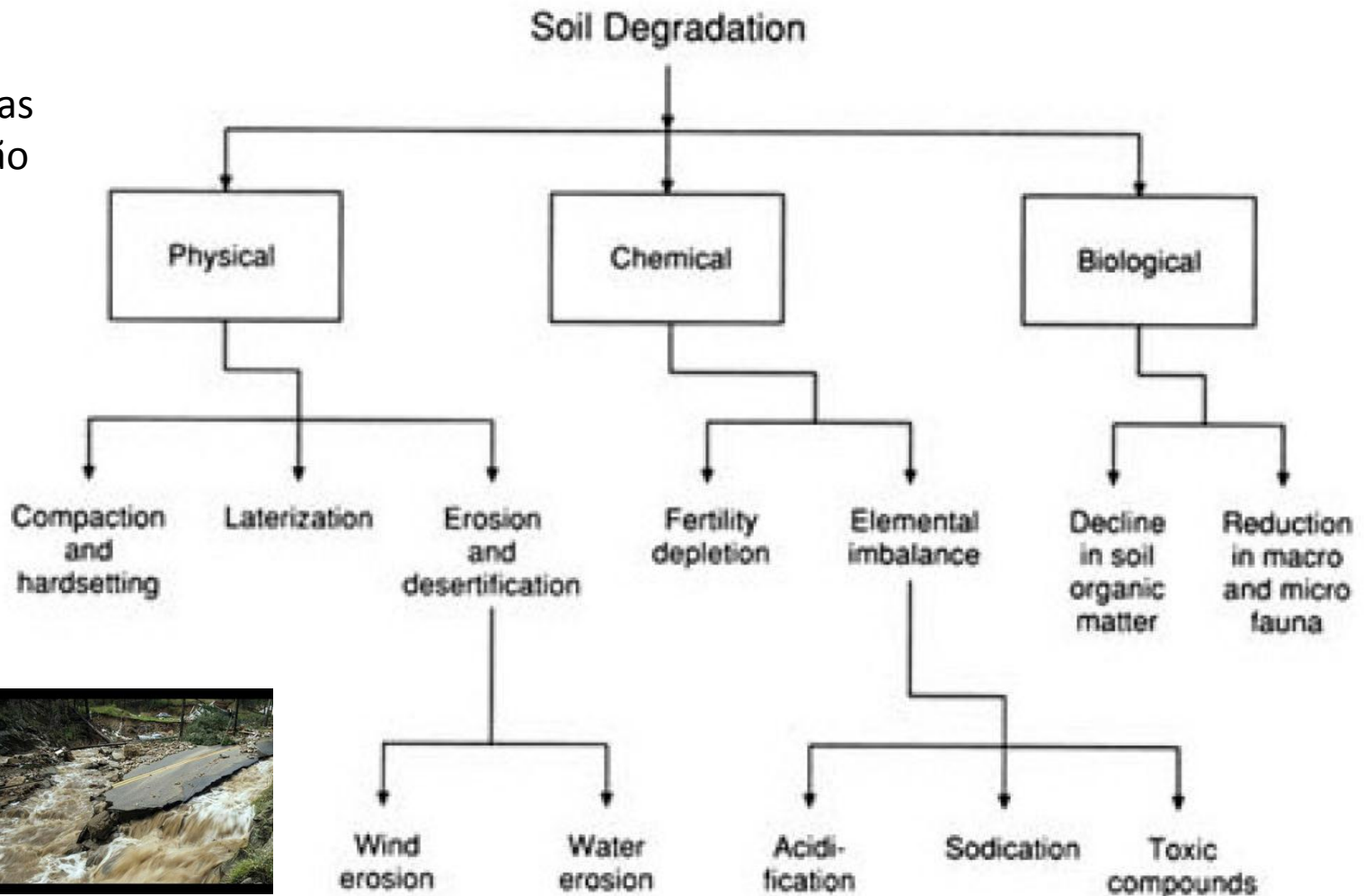
Porque é que é importante estudar as mudanças de uso do solo?



Adaptado de: R. Lal & B.A. Stewart (1990) Need for action: Research and development priorities. *Advances in Soil Science* 11:331–336.

# INTRODUÇÃO

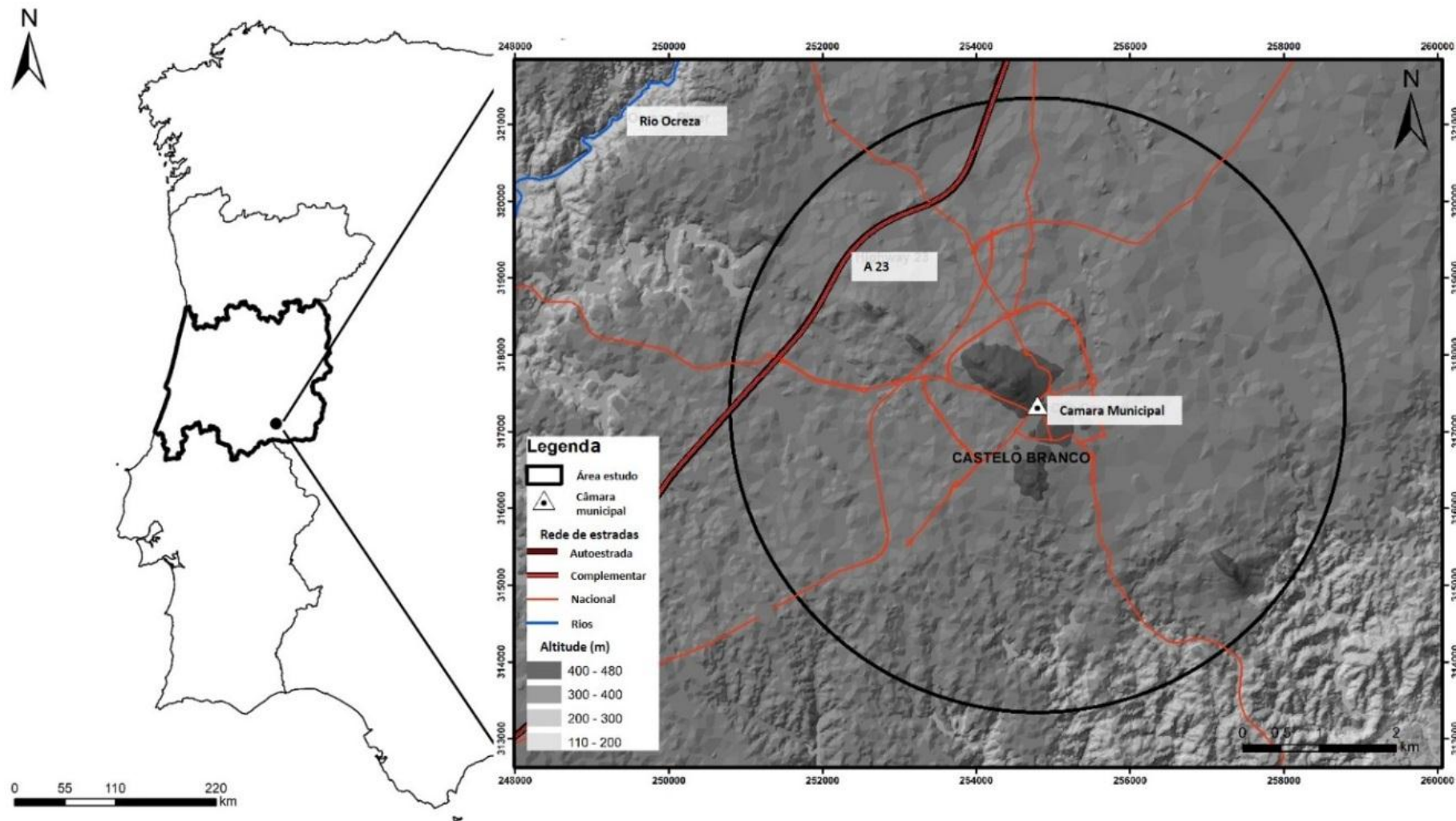
Consequências  
da degradação  
do solo



R. Lal & B. A. Stewart (1990) Soil degradation: A global threat. *Advances in Soil Science* 11:13–17



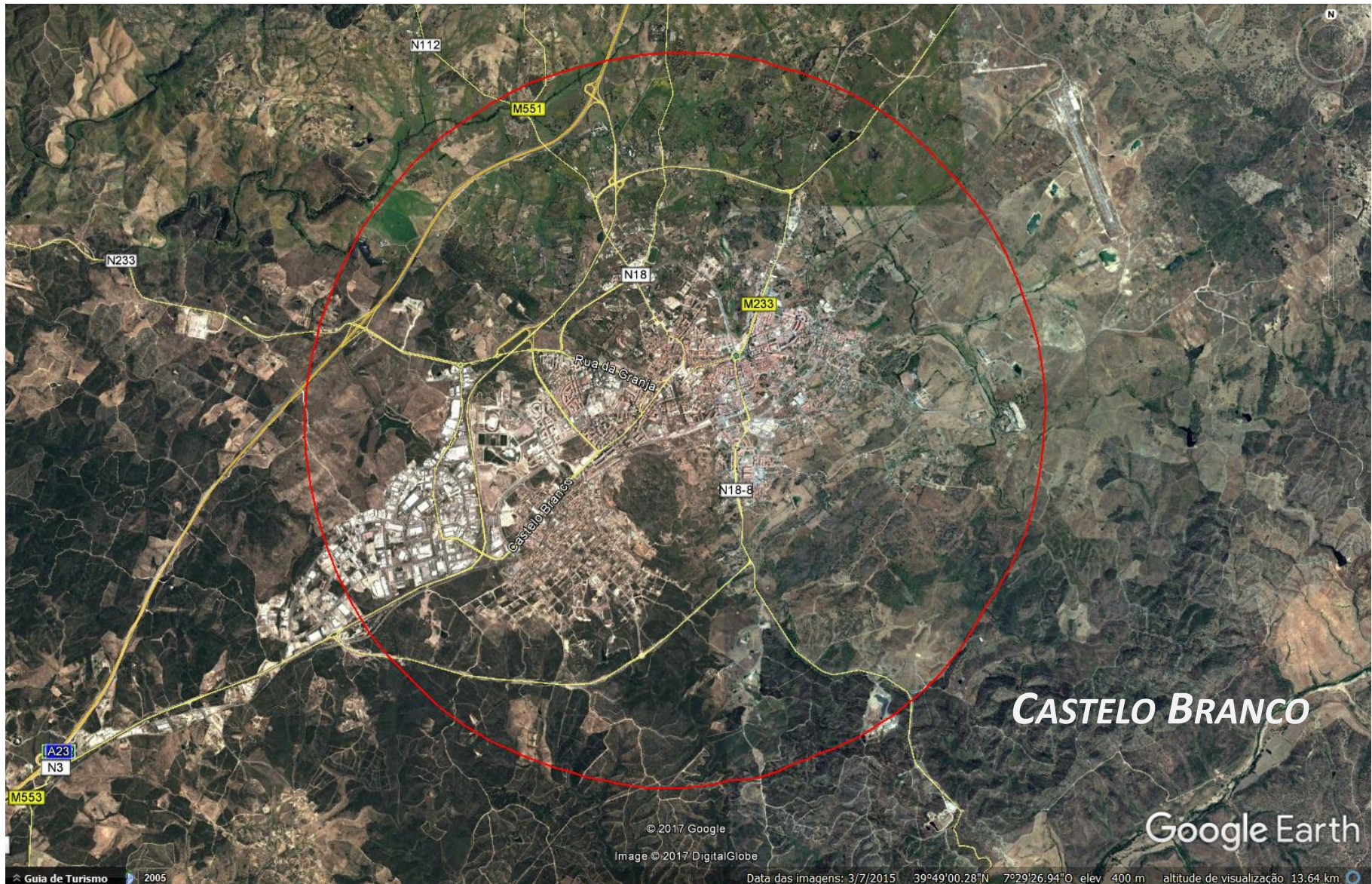
# ÁREA DE ESTUDO



50,26 km<sup>2</sup>; granitos bem preservados; altitude entre 200 e 480 metros; ca. 35000 hab. em 2011



## ÁREA DE ESTUDO



A vermelho: área de estudo delimitada por círculo de 4 km de raio relativamente à sede do Município



## ÁREA DE ESTUDO



A amarelo: área de estudo delimitada por círculo de 4 km de raio relativamente à sede do Município

# DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

## Características dos mosaicos fotográficos

Data	Formato	Tipo	Escala	Fonte
1958	Impressa	Preto & Branco	1: 26.000	IGeoE
1985	Digital	Preto & Branco	1: 15.000	IGP
1995	Digital	Falsa cor	1: 10.000	CNIG
2011	Digital	Cores	1: 10.000	IGP

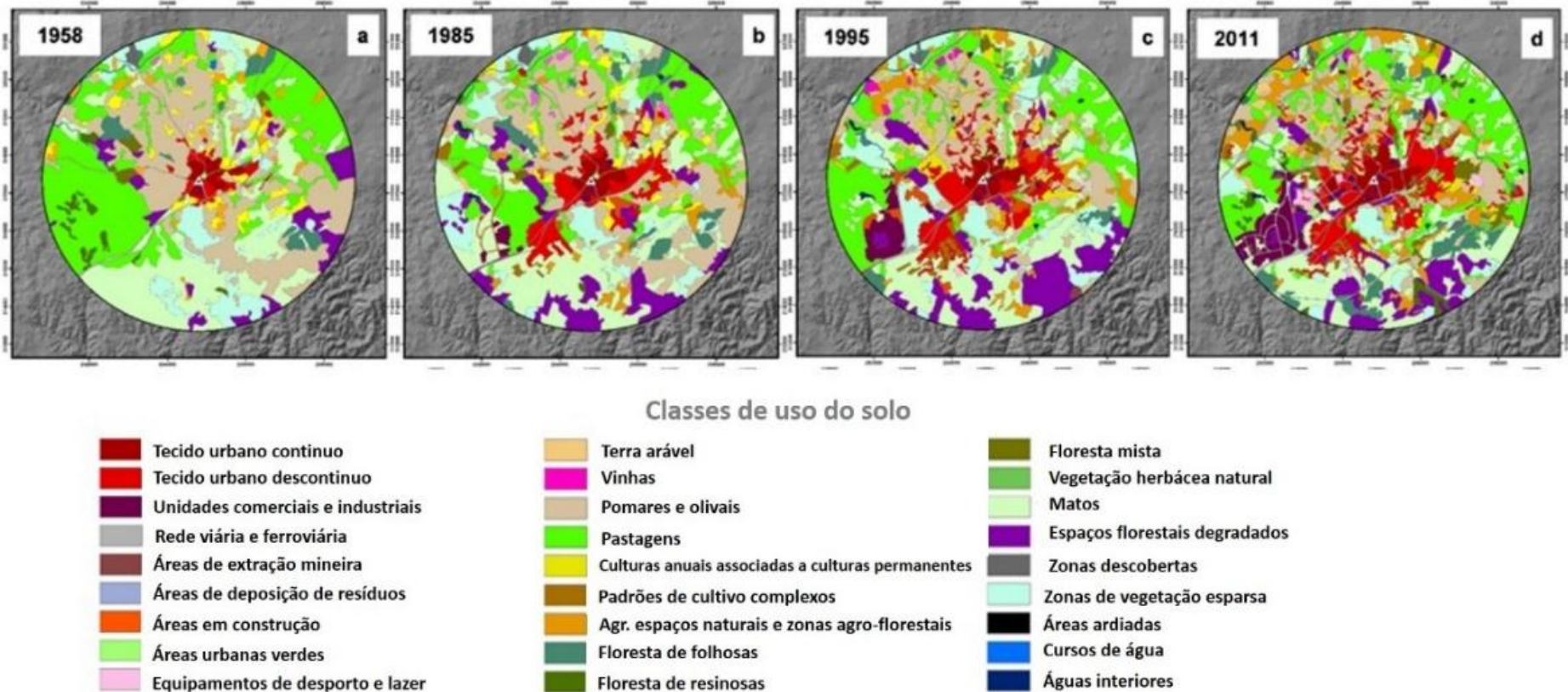
## Classificação de uso do solo adoptada

Código	Classificação adoptada baseada no projecto Corine Land Cover
111	Tecido urbano contínuo
112	Tecido urbano descontínuo
121	Unidades comerciais e industriais
122	Rede viária e ferroviária
131	Áreas de extracção mineira
132	Áreas de deposição de resíduos
133	Áreas em construção
141	Áreas urbanas verdes
142	Equipamentos de desporto e lazer
211	Terra arável
221	Vinhas
222 e 223	Pomares e olivais
231	Pastagens
241	Culturas anuais associadas a culturas permanentes
242	Padrões de cultivo complexos
243 e 244	Agricultura em espaços naturais e zonas agro-florestais
311	Floresta de folhosas
312	Floresta de resinosas
313	Floresta mista
321	Vegetação herbácea natural
322	Matos
323 e 324	Espacos florestais degradados
332	Zonas descobertas
333	Zonas de vegetação esparsa
334	Áreas ardidas
511	Cursos de água
512	Águas interiores



# DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

Uso e ocupação do solo com base na classificação de imagens no período entre 1958 e 2011



Forte expansão urbana entre 1958 e 1985, contida dos restantes períodos temporais.

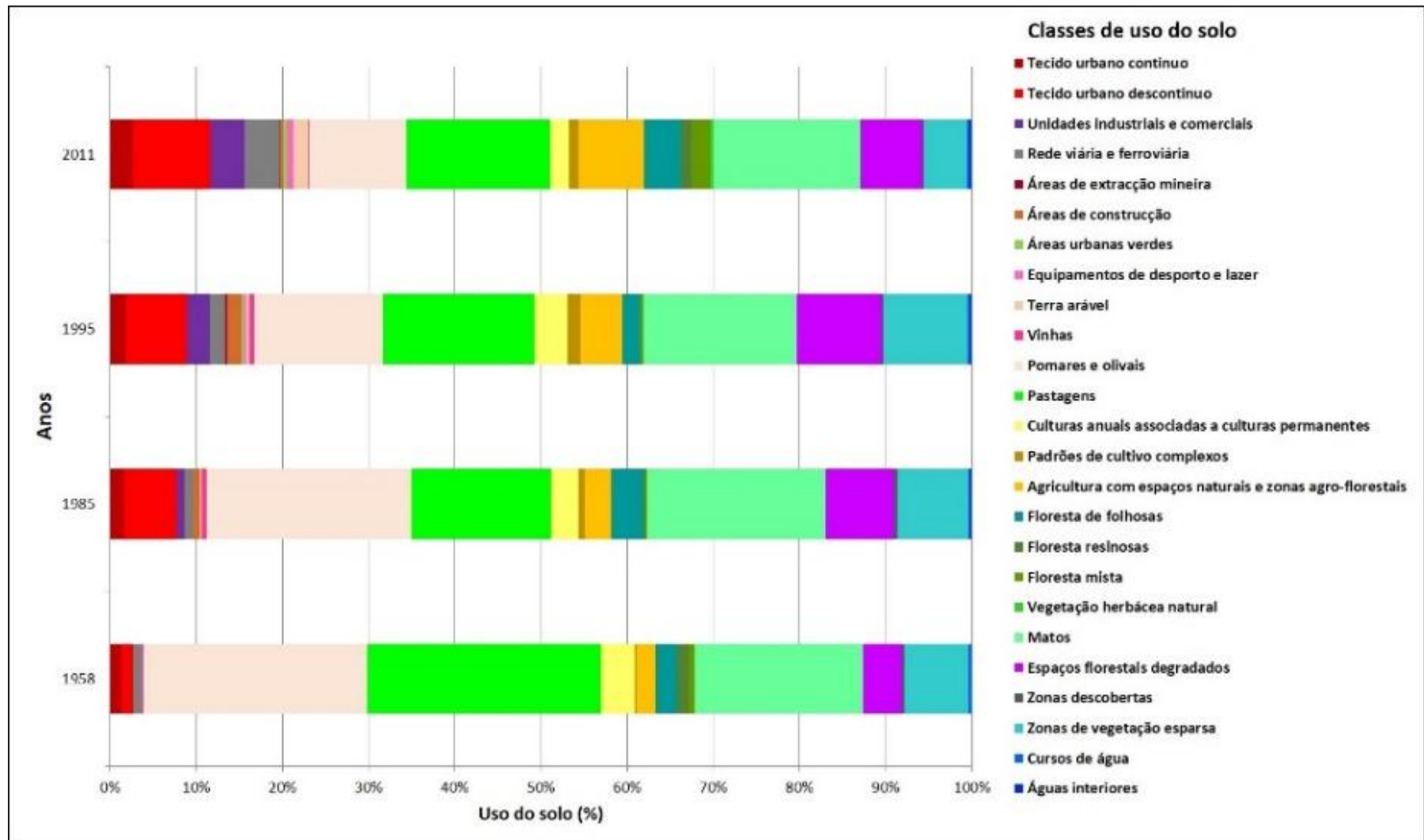
Ausência de áreas ardiadas -> relação com matos e espaços florestais degradados!

Forte expansão industrial no setor SW.

Redução, para menos de metade, das áreas de pomar e olival.

# DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

Representação das classes de uso e ocupação do solo entre 1958 e 2011





**DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE****Número de manchas e área por classe de uso e ocupação do solo em Castelo Branco e Viseu de acordo com a classificação CLC.**

Classes	Castelo Branco								Viseu							
	Mancha (nº)				Mancha (ha)				Mancha (nº)				Mancha (ha)			
	Ano				Ano				Ano				Ano			
	1958	1985	1995	2011	1958	1985	1995	2011	1958	1985	1995	2011	1958	1985	1995	2011
<b>Áreas artificiais</b>																
Tecido urbano contínuo	5	5	4	7	68.63	86.04	94.31	135.16	1	1	4	10	59.85	46.78	165.22	299.31
Tecido urbano descontínuo	14	29	45	70	64.72	301.25	354.72	449.18	30	74	92	94	225.15	664.74	851.49	1104.77
Unidades comerciais e industriais	1	11	11	33	2.50	49.09	132.42	200.53	2	17	36	31	18.18	63.9	143.19	142.95
Rede viária e ferroviária	1	1	1	1	47.99	47.19	91.81	204.45	2	1	2	2	31.28	39.26	78.83	146.22
Áreas de extracção mineira			3	2			13.74	4.85			1	2			1.79	5.89
Áreas de deposição de resíduos											1	2			1.12	23.17
Estaleiros e áreas em construção		5	10	6		40.12	82.23	15.70		6	10	7		27.00	42.53	36.63
Áreas urbanas verdes	1	1	5	8	1.77	1.91	10.93	21.51	1	2	6	4	6.64	34.00	45.75	41.47
Equipamentos de desporto e lazer	1	1	3	6	2.30	2.38	12.78	36.97	1	4	5	9	4.48	11.17	19.29	39.28
<b>Soma</b>	<b>23</b>	<b>53</b>	<b>82</b>	<b>133</b>	<b>187.91</b>	<b>527.98</b>	<b>792.94</b>	<b>1068.35</b>	<b>37</b>	<b>105</b>	<b>157</b>	<b>161</b>	<b>345.58</b>	<b>886.85</b>	<b>1349.21</b>	<b>1839.69</b>
<b>Áreas agrícolas</b>																
Terra arável		1	4	20		7.70	19.55	86.15	20	12	16	25	403.45	91.74	113.30	93.71
Vinhas	1	5	6	1	3.22	25.55	26.36	3.75		18	15	16		81.56	60.57	50.27
Pomares e olivais	43	52	56	62	1312.28	1195.10	752.11	570.55	12	22	18	9	73.05	69.47	73.85	23.90
Pastagens	29	41	35	57	1359.6	817.78	887.95	840.13	26	43	24	13	213.12	218.69	80.53	35.39
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	33	27	32	19	197.69	155.76	189.99	106.29	38	73	91	57	1381.42	1139.36	862.04	296.87
Padrões de cultivo complexos	3	8	16	17	7.39	39.53	77.23	55.62	13	57	59	121	92.03	223.73	236.81	428.84
Agricultura em espaços naturais e zonas agro-florestais	22	25	33	42	113.98	155.24	243.00	381.83	45	63	67	83	322.89	300.87	278.81	291.44
<b>Soma</b>	<b>131</b>	<b>159</b>	<b>182</b>	<b>218</b>	<b>2994.16</b>	<b>2396.66</b>	<b>2196.19</b>	<b>2044.32</b>	<b>154</b>	<b>288</b>	<b>290</b>	<b>324</b>	<b>2485.96</b>	<b>2125.42</b>	<b>1705.91</b>	<b>1220.42</b>
<b>Áreas florestais</b>																
Floresta de folhosas	10	20	11	20	126.03	187.71	103.52	214.70	7	8	21	24	27.96	28.18	90.81	86.48
Floresta de resinosas	12	2		11	64.63	5.60		67.09	38	47	64	36	808.75	729.02	635.46	267.40
Floresta mista	4	3	4	15	40.63	17.23	18.71	107.34	25	49	54	63	611.20	584.78	445.33	871.79
<b>Soma</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>46</b>	<b>231.29</b>	<b>210.54</b>	<b>122.23</b>	<b>389.13</b>	<b>70</b>	<b>104</b>	<b>139</b>	<b>123</b>	<b>1447.91</b>	<b>1341.98</b>	<b>1171.60</b>	<b>1225.67</b>
<b>Matos e áreas de vegetação natural</b>																
Vegetação herbácea natural				2				19.80								
Matos	31	47	49	77	977.13	1038.56	892.33	856.63	27	47	49	60	331.73	388.73	289.58	371.89
Espaços florestais degradados	16	27	16	31	226.34	401.57	495.88	358.68	16	30	26	47	233.74	196.92	93.16	165.71
<b>Soma</b>	<b>47</b>	<b>74</b>	<b>65</b>	<b>110</b>	<b>1203.47</b>	<b>1440.13</b>	<b>1388.21</b>	<b>1235.11</b>	<b>43</b>	<b>77</b>	<b>75</b>	<b>107</b>	<b>565.47</b>	<b>585.65</b>	<b>382.74</b>	<b>537.60</b>
<b>Áreas de vegetação escassa</b>																
Zonas descobertas	1	1	1	3	14.00	14.66	10.28	11.11			1	1			6.03	50.37
Zonas de vegetação esparsa	20	26	28	28	376.24	415.00	490.78	247.14	12	10	17	25	169.22	75.01	78.37	141.02
Áreas ardidas											10				320.25	
<b>Soma</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>390.24</b>	<b>429.66</b>	<b>501.06</b>	<b>258.25</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>169.22</b>	<b>75.01</b>	<b>404.65</b>	<b>191.39</b>
<b>Águas interiores</b>																
Cursos de água	4	3	4	4	19.31	12.05	14.02	14.36	1	2	3	3	12.24	11.47	10.97	10.27
Águas interiores, lagos, albufeiras		3	5	8		9.36	11.73	16.86			1	1			1.30	1.34
<b>Soma</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>19.31</b>	<b>21.41</b>	<b>25.75</b>	<b>31.22</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12.24</b>	<b>11.47</b>	<b>12.27</b>	<b>11.61</b>
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>344</b>	<b>382</b>	<b>550</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>	<b>317</b>	<b>586</b>	<b>693</b>	<b>745</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>	<b>5026.38</b>

# DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

Origem dos ganhos e perdas das classes resumidas de uso e ocupação do solo entre 1958 e 2011

Castelo Branco											
Land cover	Loss or gain 1958-2011 (%)	Type 1	%	Type 2	%	Type 3	%	Type 4	%	Type 5	%
Artificial areas	470.59	Agricultural areas	79.55	Shrub vegetation areas	14.20	Forest areas	3.41	Sparsely vegetated areas	2.84		
Agricultural areas	-31.71	Shrub vegetation areas	22.55	Sparsely vegetated areas	-2.11	Forest areas	4.85	Artificial areas	73.76	Inland waters	0.95
Forest areas	66.24	Shrub vegetation areas	76.77	Agricultural areas	29.68	Sparsely vegetated areas	12.90	Artificial areas	-19.35	Inland waters	0.00
Shrub vegetation areas	2.83	Agricultural areas	629.41	Sparsely vegetated areas	197.06	Forest areas	-350.00	Artificial areas	-367.65	Inland waters	-8.82
Sparsely vegetated areas	-34.02	Agricultural areas	15.04	Shrub vegetation areas	-27.92	Forest areas	15.04	Artificial areas	18.80		
Inland waters	72.22	Agricultural areas	69.23	Shrub vegetation areas	23.08	Forest areas	0.00	Sparsely vegetated areas	7.69		



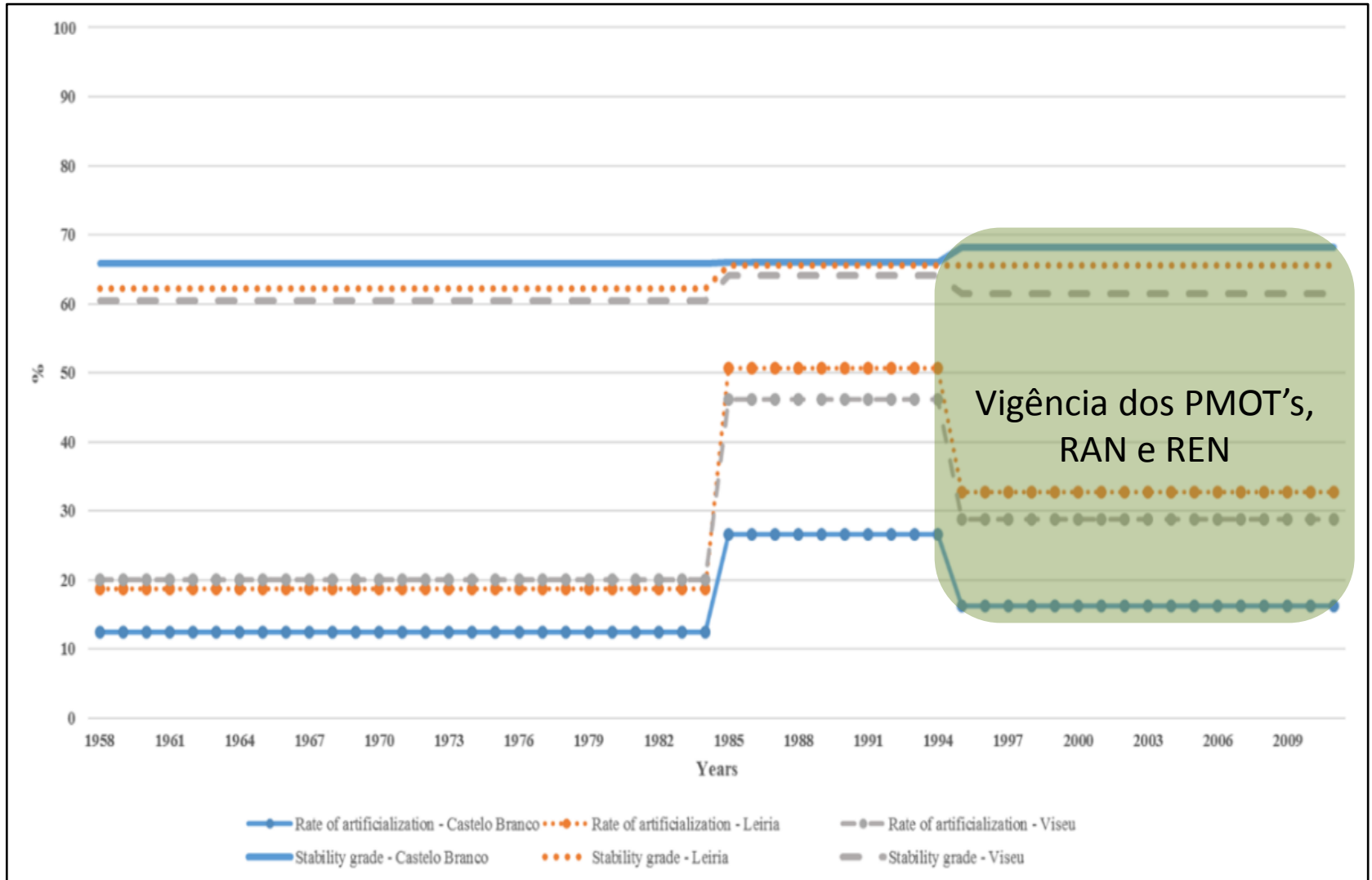
## DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

Dois indicadores utilizados para avaliar as dinâmicas de uso e ocupação do solo.

Indicador	Descrição
<b>Grau de estabilidade</b> $GE = [(C_{ix}A_{n+i} - C_{ix}A_i) / A_t] \times 100$	GE - Grau de estabilidade (stability grade) global das classes de uso e ocupação do solo nos momentos temporais em análise; $C_{ix}A_{i...i+n}$ - é a soma das áreas (em hectares) das diferentes classes ( $ix$ ) no momento $i$ e posteriores ( $i+n$ ); $A_t$ - Área total (ha)
<b>Taxa (ritmo) de artificialização</b> $TA = [UA_{n+i} - UA_i / nA_{t(n+i)}] \times 100$	TA - Taxa de artificialização (artificialization rate) das superfícies não urbanizadas em superfícies com tecido urbano ou infra-estruturas; $UA_{n+i}$ e $UA_i$ - Superfícies com tecido urbano ou infra-estruturas no momento $i+n$ e $i$ ; $A_t$ - Área total (ha) $n$ - número de anos em cada período (1958, 1985, 1995 e 2011).

# DADOS, MÉTODOS E ANÁLISE

Grau de estabilidade (%) e taxa (ritmo) de artificialização (%) nas cidades de Castelo Branco, Leiria and Viseu





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **diminuição** geral das **áreas agrícolas** fundamentalmente em função do aumento das áreas artificiais
- após uma fase inicial de consolidação do centro urbano, segue-se um longo período de estabilização das áreas periurbanas parcialmente **controlado pelos instrumentos de ordenamento do território** e restrições de utilidade pública
- os mesmos instrumentos legais actuaram igualmente como **estabilizadores** em algumas classes de uso do solo (floresta, espaços agro-florestais e pastagens)

## OBRIGADO PELA ATENÇÃO



**U** LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Instituto de Geografia  
e Ordenamento do Território  
UNIVERSIDADE DE LISBOA



**CEG**  
Centro de Estudos Geográficos



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

**F**  **R L A N D**



*JARDIM DO PAÇO*

4-7 Outubro 2017 Faculdade de Letras Universidade do Porto